LES ANIMAUX DE LABORATOIRE

LA GRENOUILLE

(ANATOMIE ET DISSECTION)

SEPT PLANCHES COLORIÉES

A FEUILLETS DÉCOUPÉS ET SUPERPOSÉS

PAR

J. ANGLAS

DOCTEUR ÈS SCIENCES

PRÉPARATEUR DE ZOOLOGIE A LA SORBONNE

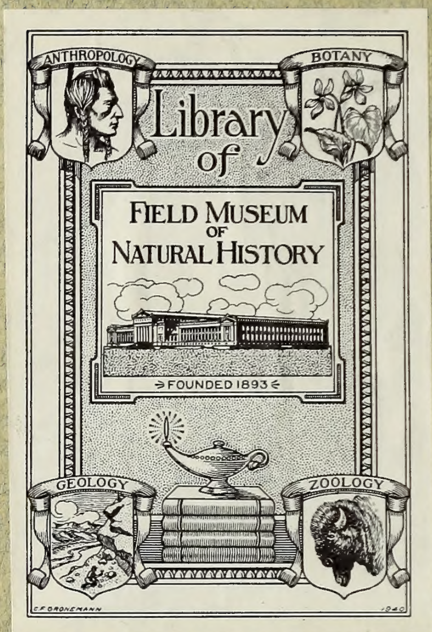
PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD

SCHLEICHER FRÈRES & CIE, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15


THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00004 3910


ANTHROPOLOGY
BOTANY
Library of
FIELD MUSEUM OF NATURAL HISTORY
FOUNDED 1893
GEOLOGY
ZOOLOGY

Anatomy
Karl P. Schmidt
Angeas, 7

De la part de l'Auteur

LES ANIMAUX DE LABORATOIRE

LA GRENOUILLE

(ANATOMIE ET DISSECTION)

LES ANIMAUX DE LABORATOIRE

LA GRENOUILLE

(ANATOMIE ET DISSECTION)

Sept planches coloriées à feuillets découpés et superposés

PAR

J. ANGLAS

DOCTEUR ÈS-SCIENCES

PRÉPARATEUR DE ZOOLOGIE A LA SORBONNE

PARIS

LIBRAIRIE C. REINWALD

SCHLEICHER FRÈRES & CIE, ÉDITEURS

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LA GRENOUILLE

PLANCHE I

EXTÉRIEUR

La Grenouille est un *Vertébré* de la classe des *Batraciens*, de l'ordre des *Anoures*.

Développement et évolution des Batraciens. — Les Batraciens ont toujours la *peau nue*, c'est-à-dire dépourvue de toutes productions tégumentaires, telles que écailles, cornes, poils, etc., ce qui les distingue des autres classes de Vertébrés.

Rappelons que les premières phases de leur développement se passent toujours dans l'eau (rivières, lacs ou marécages), et que la jeune larve respire par des branchies comme un véritable Poisson. Le *Têtard*, c'est ainsi qu'on nomme cette larve, ne tarde pas à se distinguer des Poissons par l'apparition de pattes bien différenciées, pourvues de doigts.

Certains Batraciens en restent à ce stade, et, par la persistance de leurs branchies, méritent le nom de *Pérennibranches;* d'autres, tout en perdant leurs premières branchies externes, conservent des branchies internes : ce sont des *Cryptobranches*.

Les Salamandres vont plus loin dans leur évolution ; elles acquièrent des poumons, tandis que se résorbent les branchies ; mais ces animaux sont restés suffisamment aquatiques pour conserver la longue nageoire caudale du Têtard : les *Salamandrines* sont encore des *Urodèles*.

Enfin les *Anoures*, comme la Grenouille, le Crapaud, la Rainette, passent par tous les stades précédents ; mais la queue de leur têtard diminue, s'atrophie et disparaît, à mesure que celui-ci grossit et devient adulte.

Les Anoures représentent donc le terme le plus élevé de l'évolution des Batraciens. Par l'étude de ce groupe, nous assistons au passage de la vie aquatique à la vie aérienne : l'enchaînement naturel des différents

ordres, en calquant, pour ainsi dire, la succession des formes larvaires, nous raconte en résumé comment les choses se sont passées au cours des âges géologiques. Les ancêtres des Batraciens actuels, descendants eux-mêmes des Poissons, se sont progressivement hasardés hors du milieu aquatique, et, réussissant à s'adapter à la respiration et à la vie aériennes, ont donné naissance non seulement aux Batraciens proprement dits, mais aux Reptiles qui en dérivent, et, par leur intermé diaire, aux Mammifères, puis aux Oiseaux.

L'étude de l'anatomie interne confirmera l'enchaînement que nous apercevons par la morphologie externe. Constamment, les Batraciens nous apparaîtront comme intermédiaires entre les Poissons et les Reptiles : il est bon que cette idée nous soit déjà présente à l'esprit, afin de retirer de cette étude l'enseignement qu'elle comporte.

La Grenouille, parmi les Anoures, appartient au groupe des *Oxydactyles* (aux doigts pointus et effilés); elle se distingue nettement de la Rainette verte (*Discodactyle*), qui grimpe sur les arbres grâce aux disques adhésifs qui terminent ses doigts.

Peau. — La peau des Batraciens contient de nombreuses glandes [1] qui humectent constamment le tégument nu. Celui-ci sert à la respiration, et, dans une très large mesure, comme s'il était besoin de venir au secours d'une respiration pulmonaire qui s'essaye. L'humidité de ce tégument favorise les échanges respiratoires, et l'on peut dire que la peau, surtout dans la région latérale du corps, est un poumon supplémentaire. La pigmentation, toujours plus accusée sur la région dorsale, est des plus variables [2]; il existe des Grenouilles vertes, et des Grenouilles rousses, avec toutes les nuances intermédiaires ou voisines. On distingue comme principales espèces *Rana agilis*, *R. esculenta*, *R. viridis*, *R. fusca.* On donne le nom de *R. temporaria* à celle qui possède des taches noires au niveau de la tempe, ou plus exactement du tympan (Planche I, 4).

Organes externes. — La *bouche*, largement fendue, est ventrale et antérieure.

Les *narines* s'ouvrent au dehors par deux orifices distincts (Planche I, 1).

Les *yeux*, globuleux, plus ou moins saillants au gré de l'animal, sont fortement pigmentés; la *paupière supérieure* (2), plus épaisse, est à peu

[1] Le liquide muqueux sécrété par ces glandes est souvent venimeux chez les Batraciens; mais il reste inoffensif, ces animaux n'ayant pas le moyen de le faire pénétrer dans les tissus de leurs ennemis, de l'inoculer par piqûre ou par morsure.

[2] On voit, au microscope, de beaux granules pigmentaires à formes étoilées et ramifiées.

près immobile ; la *paupière inférieure*, translucide, protège l'œil en s'élevant.

En arrière de l'œil, nous voyons un *tympan* à fleur de peau (4). Il n'y a donc pas encore de conduit auditif externe, comme il en apparaît déjà chez les Reptiles, mais il existe une oreille moyenne, ou caisse du tympan, qui manque chez les Poissons. A son intérieur, une petite tige osseuse, la *columelle*, empruntée au squelette viscéral, sert à conduire les ondes sonores jusque l'oreille interne, seule véritablement auditive. Il y a donc là un appareil de perfectionnement nécessité par le nouveau milieu où vivent les Batraciens ; on sait en effet que l'air, pour les ondes sonores, est moins bon conducteur que l'eau.

La région dorso-lombaire est très courte chez la Grenouille et se termine au point où la flexion détermine le saillie anguleuse du sacrum (7).

L'*anus* est dorsal (8); c'est par lui que sortent également les produits urinaires et génitaux ; il existe un cloaque.

Différences sexuelles. — *Patte antérieure.* — La région anale ne comporte aucune différence sexuelle, mais il est toutefois facile de reconnaître le mâle de la femelle par l'examen de la patte antérieure. Celle-ci présente quatre doigts dont le plus interne porte à sa base, chez le mâle, un renflement caractéristique (voir Planche VI, 1). Cette saillie correspond à un premier doigt atrophié (Planche II, 39). Le doigt interne n'est donc pas l'homologue du pouce, mais du second doigt ; il est chez la femelle aussi effilé que les trois autres.

Le mâle se sert de son doigt renflé pendant l'accouplement : chevauchant le dos de la femelle, il la maintient vigoureusement sous les aisselles et sur les flancs, comprimant l'abdomen, et aidant à l'expulsion des œufs qu'il féconde, lors de leur émission. La copulation ne comporte pas de fécondation interne.

On peut facilement reconnaître la femelle lorsque son abdomen est distendu par une grande masse d'œufs. Cet aspect est représenté sur la Planche I, bien qu'un peu exagéré pour la superposition graphique des planches; le mâle a toujours une « taille » plus fine que la femelle.

Pattes postérieures. — Les membres postérieurs sont remarquablement longs chez la Grenouille, où ils servent à la natation et au saut. Le pied commence au talon (20) et se termine par cinq doigts réunis par une *membrane natatoire*, translucide. La circulation sanguine y est facilement visible, *in vivo*, dans les capillaires : il suffit d'épingler l'animal sur un liège et d'ajourer la plaquette au-dessous de la membrane qu'on examine au microscope.

PLANCHES II ET III

SQUELETTE. — MUSCLES

Préparation du squelette. — Il serait très difficile d'avoir de la Grenouille un squelette complet monté si on ne recourait à l'artifice suivant :

L'animal étant préalablement tué dans une atmosphère de chloroforme, on enlève grossièrement aux ciseaux la peau, les masses musculaires, les viscères, en ayant soin de ne pas briser les os ni rompre les articulations. Le squelette est ainsi dépouillé de l'ensemble des parties molles. Il suffit alors de laisser macérer dans de l'eau ; au bout d'un nombre de jours suffisant, tout ce qui n'est pas os ou ligament est putréfié et disparaît au lavage : les Infusoires et les Bactéries ont achevé de nettoyer le squelette sans en séparer les diverses pièces. Il reste à faire sécher en bonne attitude, sur une planchette. Enfin, une couche de vernis ou de colle transparente donne à la préparation une solidité relative.

Le squelette de la Grenouille, dans sa simplicité, est comme un schéma de celui des Vertébrés en général. On y distingue facilement :

L'*axe vertébral;*

La *tête;*

Les *membres*, reliés à l'axe par les *ceintures*, *scapulaire* et *pelvienne*.

Colonne vertébrale. — Les vertèbres (17 à 25) sont peu différenciées. La première, l'*atlas* (17), supporte le crâne suivant une surface assez large qui ne permet guère de mobilité.

Les *vertèbres* (*dorso-lombaires*), au nombre de huit, présentent latéralement des apophyses transverses costiformes très développées ; mais il n'y a pas de côtes véritables. Il existe, sur la ligne médiane dorsale, des apophyses épineuses.

L'os impair qui termine l'axe vertébral représente un *sacrum* et un *pubis* soudés (26), à l'intérieur duquel se prolonge le nerf terminal de la moëlle ; (voir Planche IV).

Ceintures des membres. — La *ceinture scapulaire*, ou des membres antérieurs se compose de trois paires d'os, *omoplate*, *coracoïde* et *cla-*

vicule. L'omoplate est la plus dorsale (30). Sur la face ventrale — (retourner vers la droite le volet mobile) — on voit l'*omoplate* (67), le *coracoïde* (66), et la *clavicule* (68). — (On sait que, chez les Mammifères, le coracoïde ne forme qu'une apophyse de l'omoplate à laquelle il est soudé.)

La ceinture scapulaire est complétée en avant par un os plat, impair et médian, le *sternum* (64), auquel s'adjoignent l'*hyposternum* (65) et l'*épisternum* (69). Le sternum, chez la grenouille, reste presque entièrement cartilagineux.

La *ceinture pelvienne* est formée par les os *iliaques* (27), *ischions* (29), et *pubis* (28). Ces derniers sont soudés, en avant, sur leur ligne médiane.

Membres. — Les membres présentent les segments typiques, aussi suffit-il que nous renvoyions le lecteur à la nomenclature expliquant la Planche II (32 à 68).

Tête : Crâne et face. — La tête possède des os de la *base du crâne*, de la *voûte du crâne*, et le *squelette viscéral.*

Les os de la base du crâne sont l'*occipital* (1), avec ses deux condyles pour l'articulation vertébrale, le *sphénoïde* (invisible sur la figure), l'*ethmoïde* (5); et le *rocher* (8), contenant l'oreille interne et l'oreille moyenne. Les principaux os de la voûte sont le *frontal* (4), et les *pariétaux* (2); entre ceux-ci le *trou pariétal* (3) marque la place d'un organe sensoriel, l'œil pinéal, qui existait chez les ancêtres des Batraciens et qui s'est conservé chez certains Reptiles actuels (Lézards). A sa place il n'existe plus, chez la Grenouille comme chez la plupart des autres Vertébrés, qu'un organe rudimentaire, la *glande pinéale* ou *épiphyse* (Planche IV, 9).

Les os de la face (Planche I, 6, 7, 10, 13, 16) ménagent entre eux et la petite boîte crânienne des cavités *orbitaires* (14), *temporales* (15) et *olfactives* (Planche IV, 7).

Ils comprennent encore le *vomer*, les *maxillaires supérieurs*, dont l'arc est complété par les *intermaxillaires*, etc. — Les os de la voûte sont les *pariétaux* (2) et le *frontal* (4).

Squelette viscéral. — Le squelette viscéral, bien développé chez les Poissons, où il supporte les branchies par une série d'arcs symétriques, se réduit ici, comme chez les autres Vertébrés, aux deux arcs antérieurs.

1° L'*arc maxillaire*, dont une partie, le *cartilage de Meckel*, est absorbée dans l'os *maxillaire inférieur* (16), et une autre sert d'os suspenseur à cette mâchoire : c'est l'*os carré* (9), intermédiaire entre le maxillaire inférieur et le rocher. L'os carré se retrouve chez les Reptiles et les

Oiseaux. Il manque chez les Mammifères, ou plutôt, emprisonné dans l'oreille moyenne, il y complète la chaîne des osselets.

2° L'*arc hyoïdien*, dont la partie supérieure est déjà internisée dans l'oreille moyenne et constitue la *columelle* (=*étrier* chez les Mammifères), tandis que la partie inférieure soutient la langue (*os hyoïde*), la glotte et l'appareil respiratoire pulmonaire.

Peau, espaces lymphatiques, muscles. — Pour préparer les muscles de la Grenouille il faudra dépouiller l'animal de sa peau, non adhérente, d'ailleurs, sauf suivant quelques lignes d'insertion. Cette peau se compose d'un épithélium pavimenteux stratifié accolé au derme, ou couche de conjonctif compact. Entre la peau et la masse du corps sont les *espaces lymphatiques*, contenant une certaine quantité de lymphe.

On distingue un grand *sac lymphatique crânio-dorsal*, limité par deux lignes d'adhérences courant dorsalement d'avant en arrière sur les côtés du tronc, un *sac ventral*, des *sacs latéraux*, etc.

Les muscles de la Grenouille sont en général très minces : les uns sont peauciers ou cutanés, les autres profonds.

Pour mettre en évidence les faisceaux musculaires, il faut, avec la pince et le scalpel, les dégager du conjonctif qui les recouvre, les unit les uns aux autres, et mettre en évidence leurs insertions.

Lorsque les muscles forment plusieurs couches disséquables superposées, la première pourra être rabattue, après dissection, pour préparer la seconde.

C'est ce que l'on peut voir sur la Planche II, au niveau du tronc et des membres postérieurs.

Les muscles de la Grenouille sont, dans leur ensemble, homologues de ceux des autres Vertébrés, et de l'homme en particulier. La similitude de forme générale et des mouvements a déterminé une différenciation presque pareille, bien qu'elle soit, ici, poussée moins loin. Il suffira au lecteur de comparer notre planche à celles de l'anatomie humaine [1].

Rappelons que les volumineux muscles fléchisseurs du membre postérieur (*triceps crural*, 87, 88 ; *jumeaux* ou *gastro-cnémiens*, 92) sont classiquement employés dans les laboratoires de physiologie pour diverses expériences ; (contractilité musculaire, action du système nerveux, de divers alcaloïdes, de l'électricité). Ils s'insèrent en avant au fémur ; en arrière, par le tendon d'Achille, ils s'attachent au calcanéum ; enfin ils envoient une expansion membraneuse à l'aponévrose plan-

[1] Le Corps de l'homme, par Ed. Perrier. — Schleicher, éditeur. — Anatomie du corps humain, par Ed. Rabaud. — Schleicher, éditeur.

taire. Ils forment uniquement la partie comestible de la Grenouille.

Muscles ventraux : Planche III. — Les mêmes remarques s'appliquent à la préparation des muscles de la face ventrale, figurés sur la Planche III.

Par rapport aux membres, on peut dire, d'une manière générale, que les muscles dorsaux sont extenseurs, et les muscles ventraux fléchisseurs.

PLANCHE IV

SYSTÈME NERVEUX CÉRÉBRO-SPINAL

Sa préparation. — Le système nerveux étant surtout dorsal, on épinglera la Grenouille sur le ventre, et l'on enlèvera sur le dos la quantité de peau nécessaire. Cette préparation se fait mieux dans l'eau, et dans l'eau *propre*. Pour la réussir absolument, et pouvoir suivre les nerfs dans leurs plus fines ramifications, il est préférable d'opérer sur un échantillon de belle taille et qui aura séjourné longtemps — plusieurs jours au moins, — dans une solution au 1/40 de formol (aldéhyde formique ou méthanal). Par cet artifice, les nerfs, la moëlle et le cerveau acquièrent une consistance assez ferme; leur préparation est plus facile et plus belle. Toutefois, même directement, les élèves peuvent arriver à un résultat très satisfaisant.

La peau étant enlevée, on découvre les os du crâne et notamment les deux pariétaux, (voir Planche II, 2), entre lesquels on introduit l'extrême pointe d'un fin scalpel, mais en ayant grand soin de ne point faire d'échappée en profondeur, qui léserait l'encéphale sous-jacent.

De la même manière on dégage la partie postérieure des pariétaux et de l'occipital; la voûte crânienne s'ouvre alors comme par deux volets que l'on retire avec soin, et les *hémisphères* sont découverts (Planche IV, 1) ainsi que les *lobes optiques* (3).

Pour préparer la région antérieure, il faut encore détacher les os nasaux et ouvrir les capsules qui recouvrent les *nerfs olfactifs* (6); les parties latérales osseuses doivent être dégagées délicatement.

Enfin, le canal vertébral sera ouvert en y introduisant avec prudence les ciseaux fins, et en sectionnant les vertèbres. On ira ainsi jusqu'à l'extrémité de la moëlle, en recherchant l'origine des nerfs dorsaux.

Principales régions. — L'encéphale se compose de cinq régions successives correspondant aux cinq vésicules cérébrales embryonnaires. Leur disposition simple et schématique est des plus instructives (Planche IV, 1 à 5). Les hémisphères, peu développés, ne recouvrent pas les parties suivantes, comme cela a lieu chez les Mammifères.

On enlèvera avec soin les membranes du cerveau, ou *méninges*, (dont la pie-mère), pour bien mettre en évidence le *cervelet*, ici réduit à une mince bandelette transversale (4), et le plancher du *bulbe* (10), ou *sinus rhomboïdal.*

De l'encéphale et du bulbe partent douze paires de nerfs crâniens dont les plus faciles à voir sont les nerfs *optiques* (11) ; la préparation des autres est fort délicate (6 ; de 11 à 19).

Les nerfs du membre antérieur (33) sont faciles à voir à leur origine ; le *plexus sciatique* (38, 39, 40) est bien visible en dépouillant la région iliaque de ses muscles ; le gros *nerf sciatique* (43) qui en est la continuation contourne les ischions et chemine le long du fémur, entre les muscles biceps et demi-membraneux, où il est facile de le suivre.

Les prolongements et ramifications des nerfs seront disséqués suivant la patience et l'adresse de l'opérateur.

Système sympathique. — Beaucoup plus délicate encore est la recherche du système nerveux *grand sympathique*. Celui-ci devra être examiné par la face ventrale, au fond de la cavité du corps dépouillée de ses viscères. Sur un échantillon, *durci au formol*, on verra, comme cela est figuré sur la Planche VII (39), deux nerfs très fins courant de part et d'autre de la colonne vertébrale ; ils présentent des renflements ganglionnaires (40) qui communiquent avec les nerfs dorsaux du système cérébro-spinal.

PLANCHE V

APPAREIL CIRCULATOIRE

En incisant sur la face ventrale la peau et le sternum, on découvre aisément le cœur, (voir aussi Planche VI), immédiatement au-dessus du foie.

Injection colorée. — Pour faire étudier l'appareil circulatoire, il sera nécessaire d'y pousser une injection colorée.

La substance choisie peut être une gélatine bleue ou rouge, ou du suif coloré ; l'opération doit alors se faire à chaud, l'animal étant lui-même réchauffé à l'avance dans un bain à température suffisante. Après refroidissement les vaisseaux, remplis de la substance colorée et coagulée, sont faciles à reconnaître et à suivre par la dissection.

Il est plus simple de pousser du chromate jaune de plomb, obtenu par précipitation en mélangeant deux solutions, de chromate de potasse et d'acétate de plomb.

La seringue devra être de petite dimension, et l'aiguille suffisamment fine.

Il suffira de découvrir tout d'abord le *ventricule* et le *bulbe aortique* (Planche V, 1, 4 ; Planche VI, 5, 7). On incise la mince membrane qui entoure le cœur (*péricarde*), puis, la main gauche saisissant avec une pince à large mors le corps du ventricule, elle lui imprime un léger mouvement de rotation de gauche à droite (par rapport à l'opérateur). Le bulbe est alors ramené plus exactement vers la ligne médiane ; cette condition est *nécessaire* pour introduire aisément l'aiguille de la seringue que la main droite a piquée, de bas en haut, à travers le ventricule jusque dans le bulbe. L'injection, poussée lentement, peut alors passer dans les *arcs pulmonaires* (17), et *aortiques* (13), d'où elle pénètre plus ou moins complètement dans les vaisseaux artériels de la grande circulation.

On peut compléter la préparation en injectant avec une couleur différente le système veineux (43) ; pour cela, on introduit l'aiguille plus en arrière, dans l'oreillette droite.

L'animal étant injecté, on procède à la dissection, avec pince et scalpel, en suivant le chemin coloré des vaisseaux.

Cœur et Vaisseaux. — Le *cœur*, avec ses *deux oreillettes*, assure une *double circulation* (*générale* et *pulmonaire*) ; mais les deux sangs, noir et hématosé, se mélangent plus ou moins dans le ventricule unique. Cet organe central, plus complexe déjà que chez les Poissons, n'a point cependant la perfection du cœur des Reptiles, des Mammifères ou des Oiseaux. Comme chez les Poissons, le sang s'échappe du cœur par un *bulbe* unique (4); mais les vaisseaux qui partent de cet organe présentent d'instructives modifications. Tandis que les Poissons possèdent cinq paires d'arcs artériels branchiaux symétriques, chez les Batraciens adultes (comme chez les Reptiles), les deux arcs postérieurs ont seuls subsisté. L'un (13) forme les deux *crosses aortiques ;* l'autre, les *artères pulmonaires* (17) ; nous les avons distingués par les couleurs rouge et bleu, afin de rappeler schématiquement la couleur du sang, rutilant ou noirâtre, que le ventricule y projette dans ses contractions successives.

Quant aux arcs branchiaux antérieurs, ils se sont résorbés ou transformés en fournissant les *vaisseaux céphaliques* (20, 21, 22).

Les deux crosses de l'aorte se réunissent dorsalement (31); la gauche nourrit spécialement les viscères; la droite apporte le sang rouge aux reins, aux organes génitaux et aux membres postérieurs.

Les *artères pulmonaires* (16, 17) donnent une branche importante à la peau (18, 19) où se passent également des phénomènes d'hématose. Ces *artères cutanées* apparaissent, même sans injection préalable, sur la face interne de la peau, dans la région axillaire.

Le sang qui a respiré dans les poumons et dans la peau revient à l'oreillette gauche par des *veines pulmonaires*, non figurées sur notre dessin.

Le sang, qui a perdu son oxygène dans les capillaires de la grande circulation, revient à l'oreillette droite par des veines, marquées ici en bleu (43).

Les *veines iliaques externes* (46), avant d'aboutir à la *veine cave* (43), fournissent aux reins un système de capillaires veineux, ou *système porte rénal*, qui n'existe pas chez les Mammifères; mais par l'intermédiaire des *veines iliaques communes* (48, 49), le sang veineux peut aussi bien revenir par la *veine cutanée abdominale* (51), médiane et très superficielle qui va rejoindre dans le foie le *système porte hépatique :* ce dernier est alimenté par la *veine porte* (45), qui revient de l'intestin, et par l'*artère hépatique* (28); du foie, le sang revient à la veine cave (43) et à l'oreillette droite par les veines *sus-hépatiques* (44).

En résumé, il y a chez les Batraciens *deux* systèmes portes : dans le rein et dans le foie.

Circulation lymphatique. — Nous avons déjà parlé des sacs ou réservoirs lymphatiques sous-cutanés. La lymphe possède, chez la Grenouille, deux paires de petits organes propulseurs, ou *cœurs lymphatiques*, de la grosseur d'une tête d'épingle.

On recherchera les cœurs lymphatiques antérieurs de chaque côté, ventralement sous les fibres musculaires, faciles à écarter, qui relient les apophyses transverses des troisième et quatrième vertèbres cervicales (56).

Les cœurs lymphatiques postérieurs, que l'on peut voir battre, à travers la peau, sur l'animal vivant, seront cherchés par la face dorsale, près des muscles coccygiens, à côté de la veine iliaque transverse (57).

PLANCHE VI

APPAREIL DIGESTIF. — ORGANES GÉNITO-URINAIRES DU MALE

Les deux dernières planches représentent l'aspect des préparations classiques et relativement très faciles des viscères de la Grenouille :

Dissection. — L'incision médiane de la peau va du pubis au menton. Les muscles abdominaux sont également coupés, du pubis au sternum, mais les ciseaux doivent veiller à ne point léser la *vessie* (27), ni les autres organes viscéraux. Au reste, cette préparation doit, comme toujours, être faite dans de l'eau propre. Deux coups de ciseaux, passant à droite et à gauche du sternum, sectionnent alors clavicule et coracoïde.

Le foie et le cœur sont largement découverts. On reconnaît le *bulbe* (7) et la bifurcation des aortes; mais le cœur peut être maintenant enlevé sans inconvénient.

Poumons. — Les poumons, s'ils sont gonflés d'air, font saillie comme de volumineux ballonnets; mais, très souvent, ils sont vides et n'apparaissent pas tout d'abord. Situés très dorsalement, ils sont facilement ramenés par la pince qui va les chercher. Entièrement creux, ils ne sont le siège d'échanges respiratoires que dans leur membrane, et ils peuvent être homologués à un lobule unique. On les trouve souvent habités par des *parasites* nombreux et variés; (*Trématodes*, *Nématodes*).

On ne peut décrire ni bronches ni trachée véritable. Les deux sacs pulmonaires s'ouvrent ensemble dans la bouche par une fente, la *glotte* (19), munie de deux lèvres cartilagineuses, (*cartilages aryténoïdes*). Chez le mâle, le *larynx* est plus développé que chez la femelle; il forme une petite boule cartilagineuse immédiatement sous la glotte. Pour bien voir celle-ci, il est préférable de sectionner la peau du plancher de la bouche, le cartilage hyoïde, en laissant le cadre formé par le *maxillaire* (9). La glotte est alors basculée en avant et peut être bien examinée (19).

Remarque. — Les poumons sont donc véritablement accolés à l'appareil digestif. Leur voisinage avec leur lieu d'origine et leur état encore rudimentaire nous font comprendre, aux points de vue embryologique et

paléontologique, le mode d'apparition des organes respiratoires chez les Vertébrés aériens : les poumons sont un diverticule du tube digestif.

Appareil digestif. — La *bouche* doit être examinée avec soin. Reconnaître les *orifices internes des narines* (14), des *trompes d'Eustache* (17), communiquant avec la caisse du tympan; l'absence de palais et les globes oculaires saillants ; l'absence de voile du palais et de pharynx; l'entrée de l'*œsophage* (18), les *dents maxillaires* (12) et *vomériennes* (13).

La disposition de la *langue* permet à l'animal de le projeter en avant pour happer les Insectes ; elle est, d'ailleurs, toujours rattachée à l'os hyoïde.

Enfin, en dissociant soigneusement l'épithélium râclé dans le fond de la bouche (15, 18), on y reconnaîtra, à un grossissement suffisant du microscope, les cils vibratiles dont le mouvement entraîne les aliments dans l'œsophage.

Le *foie* (28, 29, 30) doit être relevé, *mais non enlevé ;* il présente quatre lobes, dont trois volumineux et un quatrième plus petit ; il est rattaché à l'intestin par un repli du mésentère, le *ligament hépato-duodénal*. On découvre facilement l'*estomac* (23) ; le poumon gauche doit être enlevé pour montrer le court *œsophage* (22). Estomac et œsophage sont peu différenciés.

Dans la cavité générale, que ne cloisonne aucun diaphragme, on voit la masse de l'intestin, relativement court, unie par le *mésentère* (35), et aboutissant à un gros intestin, ou *rectum* (25). La *vessie* (27) se jette directement dans le rectum qui devient alors le *cloaque* et dont la dissection *doit être achevée* comme elle est montrée sur la Planche VII, par la *section de la symphyse pubienne*.

Sous le foie, on verra la *vésicule biliaire* (31) et le *canal cholédoque* (33) qui collecte en passant la sécrétion du *pancréas* (34).

La *rate* est rattachée au rectum par un court mésentère (37).

Appareil uro-génital mâle. — Pour préparer cet appareil, on se débarrasse de l'appareil digestif, mais en conservant le cloaque, la vessie et la partie inférieure du rectum.

Les *testicules* (44, 45) ont l'aspect de petits noyaux ovoïdes jaunes ou gris, de grosseur variable suivant les saisons : il ne faut pas les confondre avec les *reins* (38, 39), rougeâtres, plats et sous-jacents aux glandes génitales.

Dans le mésentère, qui rattache les testicules aux reins, passent de fins *canalicules spermatiques*, indisséquables, qui se jettent dans le *canal de*

Wolff (40). Celui-ci porte dans le cloaque les produits génitaux et l'urine ; il présente, chez la Grenouille rousse, (mais non chez la Grenouille verte), des *réceptacles séminaux* (41). Le canal de Wolff est à la fois un uretère pour l'urine et un canal déférent pour le liquide fécondant, ou *sperme* (40).

Les glandes génitales sont surmontées par des organes de réserves graisseuses, les *corps jaunes* (46), de forme digitée, et de couleur orangée caractéristique.

PLANCHE VII

ORGANES GÉNITAUX ET URINAIRES DE LA FEMELLE

Les *ovaires* (21,22) forment deux sacs extrêmement volumineux lorsqu'ils sont gonflés par les ovules. Après la ponte on peut les rencontrer vides, petits et flétris, mais toujours surmontés par les *corps jaunes* de réserve (23,24).

Pour montrer les organes sous-jacents, il est parfois nécessaire d'enlever un des deux ovaires : cela est même indispensable si l'on prépare l'appareil digestif d'une Grenouille femelle, car leur volume excessif masquerait le reste de la préparation.

Les ovules sont cueillis dans les *pavillons* des oviductes, qui s'ouvrent dans la cavité générale, très haut, à droite et à gauche de la région cardiaque (25, 26).

Les *oviductes* (27, 28) sont blanchâtres, longs, pelotonnés, à parois glandulaires qui se gonflent énormément dans l'eau ; ils se jettent dans le cloaque par une portion membraneuse d'une dissection plus délicate (29). On les appelle aussi *canaux de Müller :* ils proviennent d'un dédoublement du canal de Wolff.

Chez les très jeunes femelles, l'oviducte est accolé à l'uretère (canal de Wolff), dont il provient : il est alors si ténu que sa recherche doit être faite sous la loupe; il acquiert plus tard un volume considérable. Le canal de Wolff ne sert chez la femelle qu'à l'excrétion urinaire.

Il est important de remarquer la séparation des voies urinaire et génitale chez les Batraciens femelles, et leur confusion chez les mâles.

Comme sur la planche précédente, nous examinons les *reins* (31, 32), les *glandes surrénales* (33), et les organes visibles sur la paroi postérieure de la cavité générale.

Remarque. — L'appareil génito-urinaire de ces Batraciens explique le développement de celui des Vertébrés supérieurs (Reptiles, Oiseaux, Mammifères).

Les glandes génitales, (testicules ou ovaires), les canaux de Wolff et de Müller, se développent de la même façon chez tous les Vertébrés. Mais

le rein que possèdent les Batraciens adultes, tout en se retrouvant dans les phases embryonnaires des autres Vertébrés, n'y a qu'une existence transitoire : c'est le *mésonophros*. Chez les Vertébrés supérieurs, il se constitue un nouveau rein, le rein définitif, ou *métanephros*, plus développé, plus saillant en avant de la paroi dorsale, et *possédant son uretère spécial.* Donc, chez les Vertébrés supérieurs, dans aucun cas, l'uretère ne conduit les produits génitaux. Le canal de Wolff subsiste seul chez le mâle, (canal déférent); celui de Muller seul chez la femelle, (oviductes; utérus). Quelques restes atrophiés du canal de Muller chez le mâle, et du canal de Wolff chez la femelle, constituent des organes rudimentaires.

L'étude de l'appareil uro-génital de la Grenouille nous explique donc la signification des organes génitaux des animaux supérieurs, et nous montre encore une fois la place intermédiaire des Batraciens dans l'évolution des Vertébrés.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

EXTÉRIEUR : FACE DORSALE

1 Orifice externe des narines.
2 Globes oculaires, avec leur paupière supérieure.
3 Paupière inférieure.
4 Membrane du tympan.
5 Tache pigmentaire caractéristique de la variété *R. temporaria*.
6 Région dorsale se continuant directement avec la tête.
7 Fin de la colonne vertébrale, point de flexion anguleux sur le sacrum.
8 Anus.
9 Abdomen volumineux; (l'individu est une femelle portant de nombreux œufs).
10 Bras.
11 Avant-bras.
12 à 15 Quatre doigts de la main (2e, 3e, 4e et 5e; le 1er étant atrophié). Le 2e doigt (12) ne présente pas de renflement à la base, ce qui montre le *sexe femelle.*
16 Pli de l'aine.
17 Cuisse.
18 Genou.
19 Jambe et mollet.
20 Talon.
21 Tarse.
22 Métatarse.
23-27 Cinq doigts à la patte postérieure, très allongés réunis par :
28 Membrane natatoire.

Remarquer que les Batraciens ont la peau nue, sans écailles ni autres productions tégumentaires.

PLANCHE II

SQUELETTE ET MUSCLES DE LA FACE DORSALE

1 Occipital avec ses deux condyles et les occipitaux latéraux.
2 Fronto-pariétaux.
3 Trou pariétal.
4 Frontal.
5 Ethmoïde.
6 Fronto-nasal.
7 Inter-maxillaire.
8 Rocher.
9 Os carré.
10 Quadrato jugal.
11 Maxillaire supérieur.
12 Os tympanique.
13 Ptérygoïdien.
14 Cavité orbitaire.
15 Fosse temporale.
16 Maxillaire inférieur.
17 à 25 Vertèbres proprement dites, avec leurs apophyses (transverses, articulaires et épineuses).
26 Vertèbres terminales soudées (sacrum et coccyx).
27 Os iliaque.
28 Pubis.
29 Ischion.

---

30 Omoplate.
31 Tête de l'humérus.
32 Corps de l'humérus avec sa crête médiane.
33 Os de l'avant-bras (radius et cubitus soudés).
34 Os pyramidal.
35 Semi-lunaire. } Carpe
36 Scaphoïde. } Carpe
37 Crochu. } Carpe
38 Trapézoïde et trapèze. } Carpe
39 Métacarpien du pouce atrophié.
40 à 43 Métacarpiens des 2e, 3e, 4e et 5e doigts.
44 Phalanges.

---

45 Tête du fémur.
46 Corps incurvé du fémur.
47 Tibia et péroné soudés.
48 Calcanéum. } Tarse.
49 Astragale. } Tarse.
50 Soudure de ces deux os. } Tarse.
51 Os cuboïde. } Tarse.
52 Os naviculaire.
53 Deux os cunéiformes.
54 à 58 Métatarsiens.
59 à 63 Premières phalanges, suivies d'une ou deux autres.

Sous le volet, rabattu à droite, on voit le squelette de la poitrine.

64 Sternum.
65 Hyposternum.
66 Os coracoïde.
67 Omoplate.
68 Clavicule.
69 Episternum.

---

70 Muscle dépresseur de la mâchoire.
71 M. trapèze (cucullaris).
72 M. sous-épineux.
73 M. sterno-cleïdo-mastoïdien.
74 M. angulaire de l'omoplate.
75 M. long dorsal.
76 M. inter-vertébraux.
77 M. grand oblique.
78 M. petit oblique, recouvert par le précédent, il est échancré pour montrer:

79 M. ilio-lombaire.
80 M. sacro-coccygien.
81 M. ilio-coccygien.
82 M. deltoïde.
83 M. triceps brachial (extenseur du bras).
84 M. extenseur des doigts.
85 M. extenseur de l'avant-bras.

---

86 M. fessier,
87 Vaste externe et vaste interne. } Triceps
88 Droit antérieur. } crural.
89 Demi-membraneux (les m. coccygiens et péri-anaux sont visibles au voisinage du chef iliaque de 89).
90 Biceps crural.
91 Demi-tendineux.
92 Jumeaux, ou gastro-crémiens.
93 M. péroniers.
94 M. tibial antérieur.
95 M. fléchisseur du tarse.
96 M. tibial postérieur.
97 Tibia.
98 Tendon d'Achille.
99 Tendons des muscles extenseurs.
100 Leurs ramifications digitales.

PLANCHE III

MUSCLES DE LA FACE VENTRALE

1 M. sous-maxillaire.
2 M. hyo-maxillaire.
3 Os maxillaire inférieur.
4 4' M. deltoïde (coupé à gauche).
5 5' Muscles profonds de la région hyoïdienne (sterno-hyoïdien et omo-hyoïdien).
6 M. sterno-radial.
7 Portion sternale antérieure du m. pectoral.
8 Portion sternale postérieure du m. pectoral.
9 Portion abdominale du m. pectoral.
10 M. coraco-huméral (m. petit pectoral).
11 M. grand droit de l'abdomen.
12 M. grand oblique.
13 M. petit oblique.
14 M. fléchisseur de l'avant-bras (biceps).
15 M. extenseur (triceps).
16 M. huméro-radial.
17 Extenseur du carpe.
18 Fléchisseur du carpe.
19 Fléchisseur des doigts.
20 M. fessier.
21 M. droit antérieur coupé.
22 M. vaste interne.
23 M. long-adducteur (sous le m. couturier, supprimé).
24 M. droit interne.
25 M. pectiné.
26 M. grand adducteur.
27 M. demi-tendineux.
28 M. gastro-cnémien.
29 Tendon d'Achille.
20 M. extenseur de la jambe.
31 M. tibial antérieur.
32 M. tibial postérieur.
33 M. extenseur du tarse.
34 M. extenseur des doigts.
35 Sternum.
36 Fémur.
37 Tibia.
38 Astragale et calcanéum.

PLANCHE IV

SYSTÈME NERVEUX

encéphale
1 Hémisphères cérébraux, ou *protencéphale.*
2 Couches optiques ou *thalamencéphales.*
3 Lobes optiques ou *mésencéphale.*
4 Cervelet ou *métencéphale.*
5 Bulbe ou *myelencéphale.*

---

6 N. olfactifs.
7 Capsules olfactives.
8 Crâne osseux.

---

9 Epiphyse ou glande pinéale.
10 Sinus rhomboïdal.

---

11 N. optiques.
12 N. trijumeau.
13 Ganglion du n. trijumeau.
14_1 Branche ophtalmique ou supérieure du trijumeau.
14_2 Sa branche maxillaire supérieure.
14_3 Sa branche maxillaire inférieure.
15 N. facial.
16 N. vague, ou pneumo-gastrique.
17 Son ganglion.
18 Anastomose du nerf vague et du trijumeau.
19 Anastomose du facial et du trijumeau (corde du tympan).

---

20 Os occipital coupé.
21 à 29 Vertèbres coupées.
30 Sacrum.
31 Os iliaques.

De la moëlle partent les nerfs rachidiens ou spinaux, (32 à 40) :
32 Premier nerf spinal, ou nerf cervical.
33 Nerf brachial.
34 Deuxième racine du nerf brachial.
35 à 40 Nerfs dorsaux ou spinaux.
38, 39, 40 Les trois dernières paires se réunissent pour former le nerf sciatique.
43, 43 Grand nerf sciatique.
44 N. sciatique poplité externe.
45 N. sciatique poplité interne.
46 N. tibial postérieur.
47 N. du tarse (n. plantaire).
48 N. de l'avant-bras (n. médian).

PLANCHE V

APPAREIL CIRCULATOIRE

Les artères de la grande circulation sont injectées de rouge.
Les veines de la grande circulation sont injectées de bleu.
Les artères de la petite circulation sont injectées de bleu.

1 Ventricule unique du cœur.
2 Oreillette droite.
3 — gauche.
4 Bulbe artériel.
5 Poumon droit.
6 — gauche.
7 Foie.
8 Estomac.
9 Intestin.
10 Rein droit.
11 — gauche.
12 Portion de l'oviducte droit.

———

13 Bifurcation des arcs aortiques.
14 Aorte droite.
15 Aorte gauche.
16 Artère pulmonaire droite.
17 Artère pulmonaire gauche.
18 19 Grande artère cutanée.

———

20 Artère linguale.
21 Artère carotide.
22 Artère occipitale.
23, 24, Artère axillaire.
25 Artère humérale.
26 Artère de l'avant-bras.

———

27 Artère intestinale.
28 Artère hépatique.
29 Artère stomacale.
30 Artère mésentérique.

———

31 Aorte dorsale.
32 Artères rénales.
33 Artère génitale.

———

34, 35 Artères iliaques.
36, 37 Artères fémorales.
38, 39 Artères tibiales.
40, 41 Artère du métatarse.
42 Capillaires de la membrane natatoire.
43, 43 Veine cave inférieure.
44 Veine sus hépatiques.
45 Veine porte (7, système porte-hépatique).
46 Veine iliaque externe.
47 Veines sciatiques.
48, 49 Veines iliaques communes.
50 Confluent des veines ilio-cutanées.
51 Veine abdominale cutanée.
52 Veine cardiaque.

———

53, 54 Système porte rénal.
55 Veine rénale efférente.

———

56 Cœurs lymphatiques antérieurs.
57 — — postérieurs.

PLANCHE VI

VISCÈRES CHEZ LE MALE

1 Renflement de la base du doigt interne caractérisant le mâle.
2, 2′ Peau incisée sur la ligne médiane et écartée.
3, 3′ Couche musculaire incisée et écartée.
4, 4′ Portion proximale des membres, séparés des coracoïdes et des clavicules, que l'on a sectionnés et enlevés avec le sternum.
5 Ventricule. | du cœur.
6 Oreillette gauche. | du cœur.
7 Oreillette droite. | du cœur.
8 Bulbe artériel avec la bifurcation des aortes. | du cœur.
9 Mâchoire inférieure.
10 Langue.
11 Mâchoire supérieure.
12 Dents maxillaires.
13 Dents vomériennes.
14 Orifices internes des narines.
15 Base du crâne ; (il n'y *pas de palais*).
16 Globes oculaires.
17 Orifice des trompes d'Eustache.
18 Entrée de l'œsophage.
19 Glotte (sans épiglotte).
20 Poumon droit.
21 Poumon gauche.
22 Œsophage (caché par le poumon gauche).
23 Estomac.
24 Intestin.
25 Gros intestin ou rectum.
26 Cloaque.
27 Vessie.
28, 29, 30 Les trois principaux lobes du foie.
31 Vésicule biliaire (sous le foie).
32 Canal cholédoque.
33 Issue du canal cholédoque dans l'intestin.
34 Pancréas.
35 Mésentère.
36 Point où l'intestin grêle débouche dans le rectum.
37 Rate.
38 Rein droit.
39 Rein gauche.
40 Uretère ou canal de Wolff (uro-génital chez le mâle).
41 Vésicules séminales.
42 Région où les conduits génito-urinaires se jettent dans le rectum, qui devient alors le cloaque.
43 Glandes surrénales.
44 Testicule droit.
45 — gauche.
46 Corps gras de réserve.
47 Paroi du corps, tapissée par le péritoine.
48 Réunion des arcs aortiques.
49 Aorte dorsale.
50 Sa bifurcation en deux art. iliaques.

PLANCHE VII

APPAREIL GÉNITO-URINAIRE CHEZ LA FEMELLE

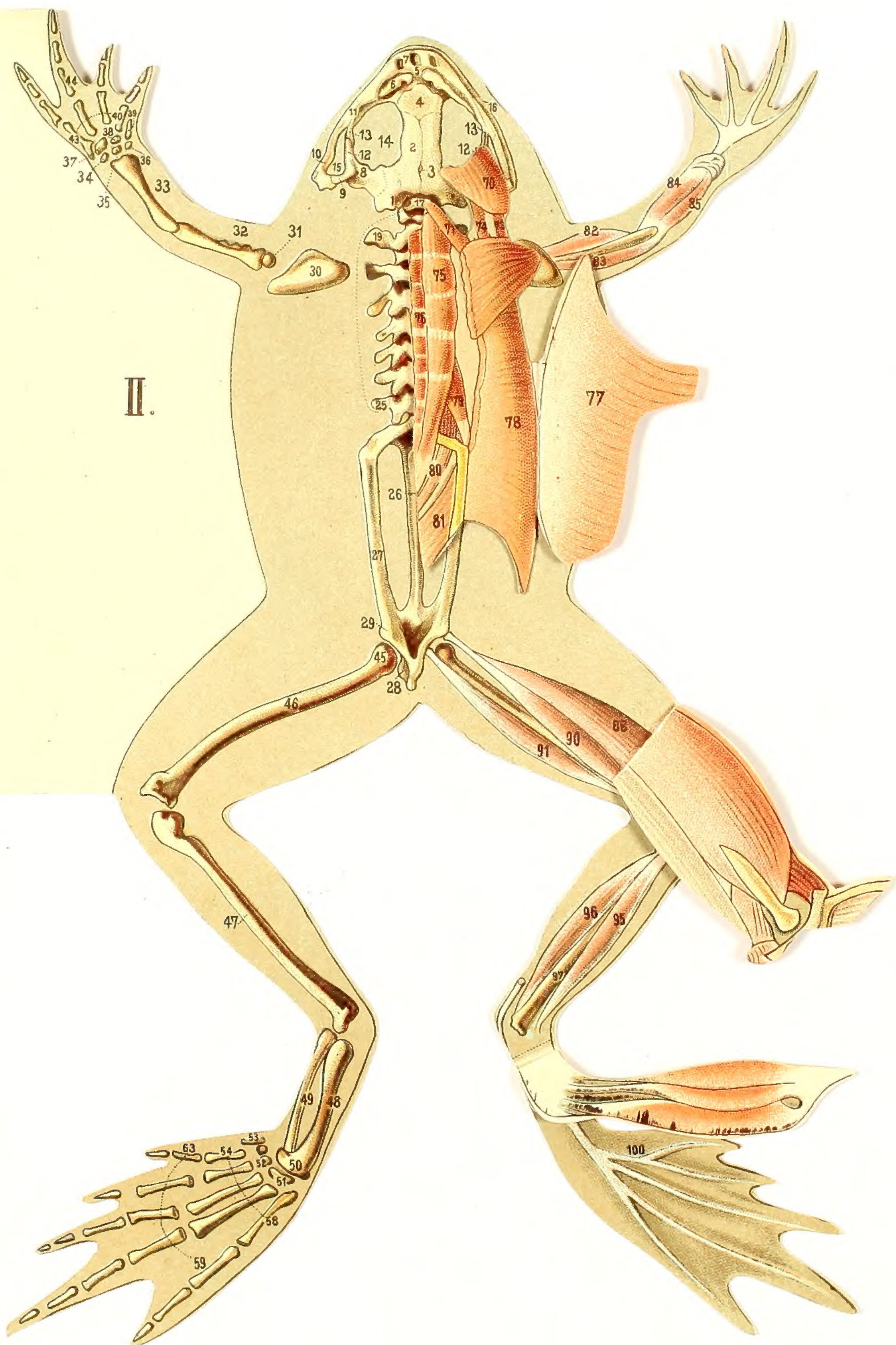
1, 1' Peau et tégument incisés et préparés comme sur la planche VI.
2, 2' Section du maxillaire inférieur.
3 Dents maxillaires.
4 Dents vomériennes.
5 Orifice interne des narines.
6 Orifice buccal des trompes d'Eustache.
7 Globes oculaires.
8 Entrée de l'œsophage.
9 Orifice glottique ramené en avant.
10 Larynx.
11 Poumon droit.
12 — gauche.
13 Ventricule.
14 Oreillettes } du cœur.
15 Bulbe } du cœur.
16 Racines des membres postérieurs, écartés après section de la symphyse pubienne, afin de montrer le cloaque.
17 Rectum sectionné. (Le reste du tube digestif est supprimé.)
18 Vessie.
19 Cloaque.
20 Anus.
21 Ovaire droit.
22 — gauche.
23 } Corps gras de réserve, rattachés à la
24 } partie supérieure des ovaires.
25, 26 Orifices supérieurs des oviductes.
27, 28 Portion glandulaire des oviductes (canaux de Müller).
29 Portion membraneuse des oviductes.
30 Orifice des oviductes dans le cloaque.
31 Rein droit.
32 — gauche.
33, 33' Glandes surrénales.
34 Uretères (canaux de Wolff).
35 Point où ces canaux se jettent dans le cloaque.
36 Aorte dorsale.
37 Vertèbres.
38 Plexus sciatique.
39 Système nerveux sympathique.
40 Ganglions du système sympathique et leurs rameaux de communication avec les nerfs dorsaux.

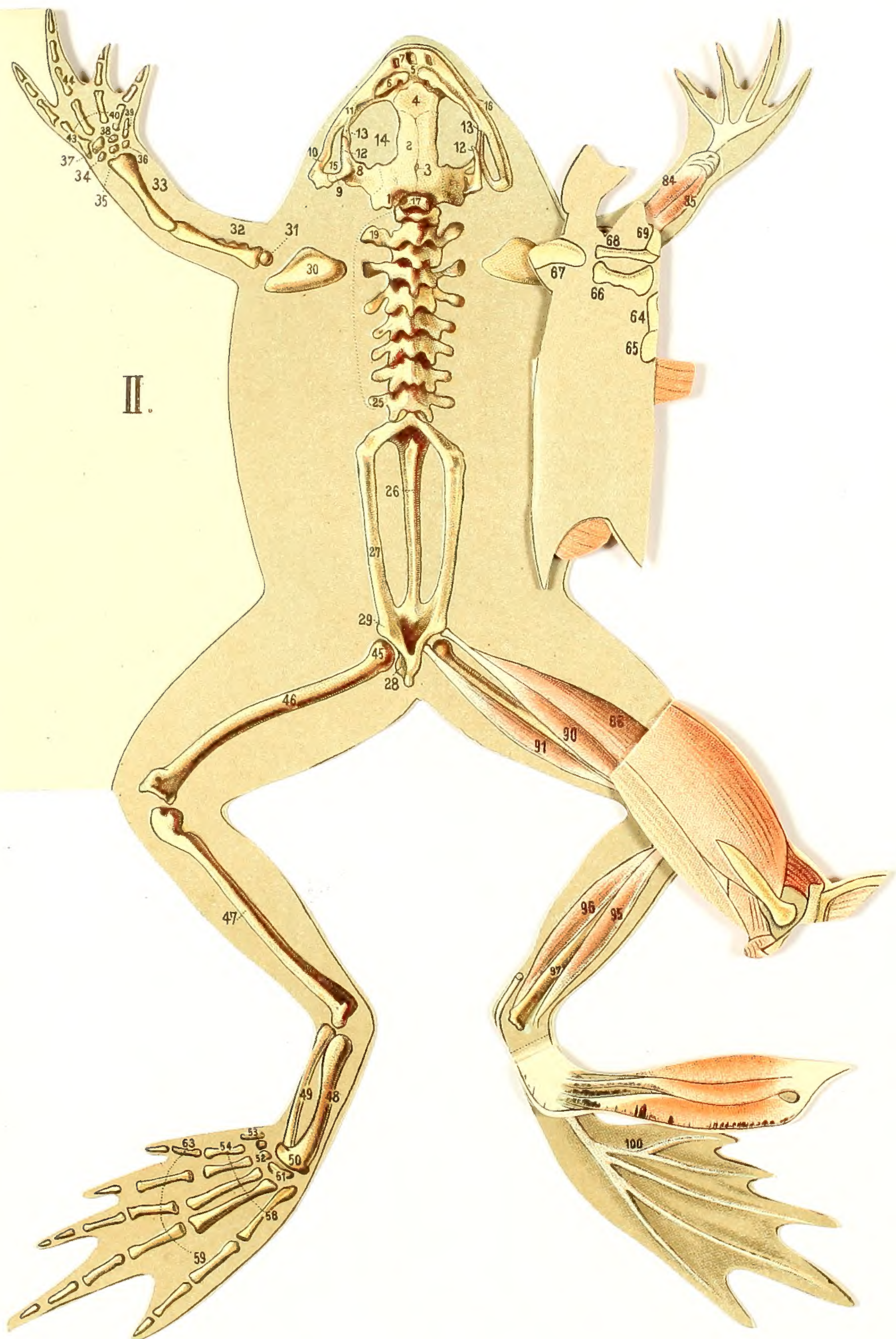
Poitiers. — Imp. Blais et Roy, 7, rue Victor-Hugo, 7.

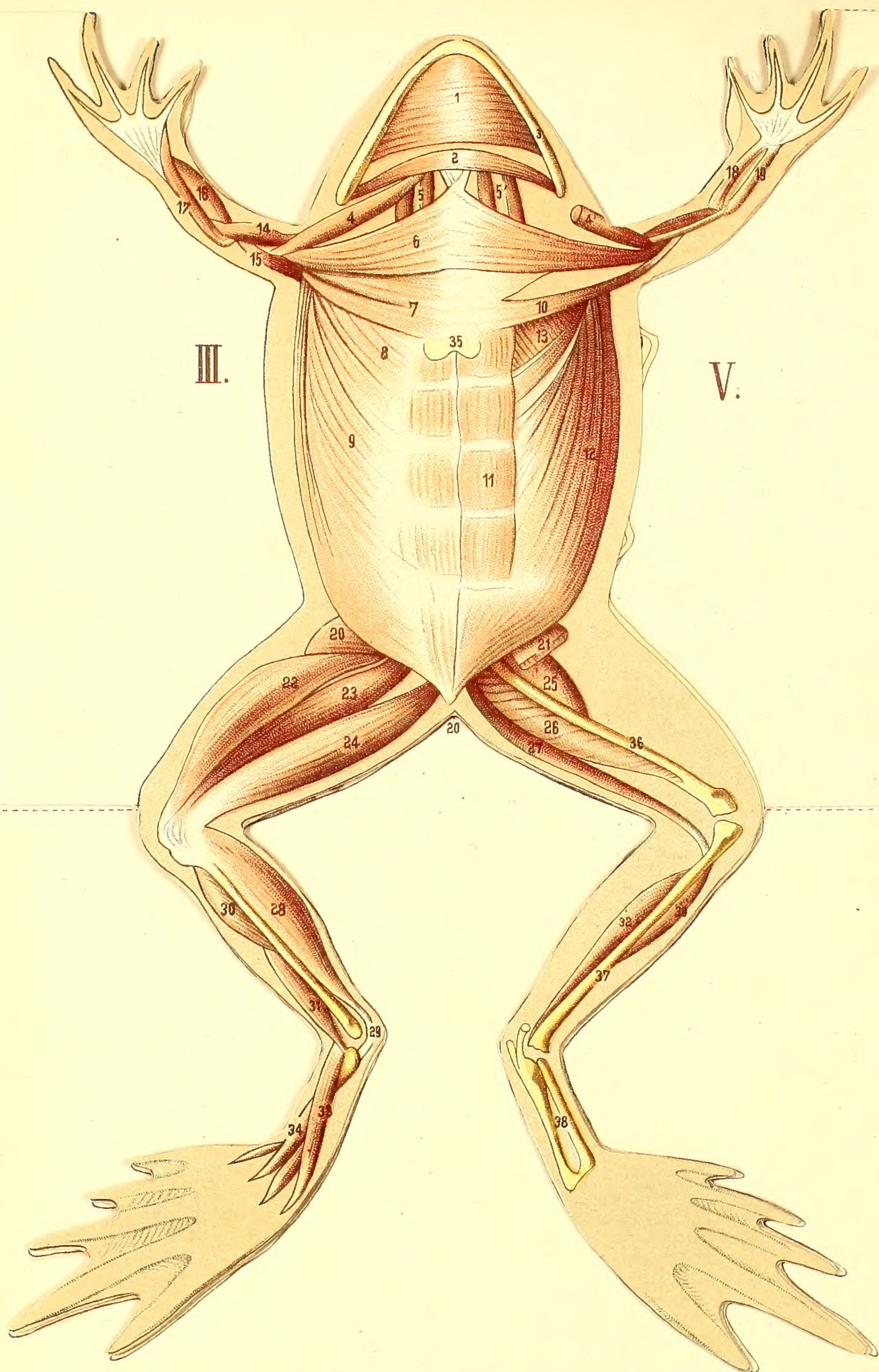


Inv. et pinx. J. Anglas.

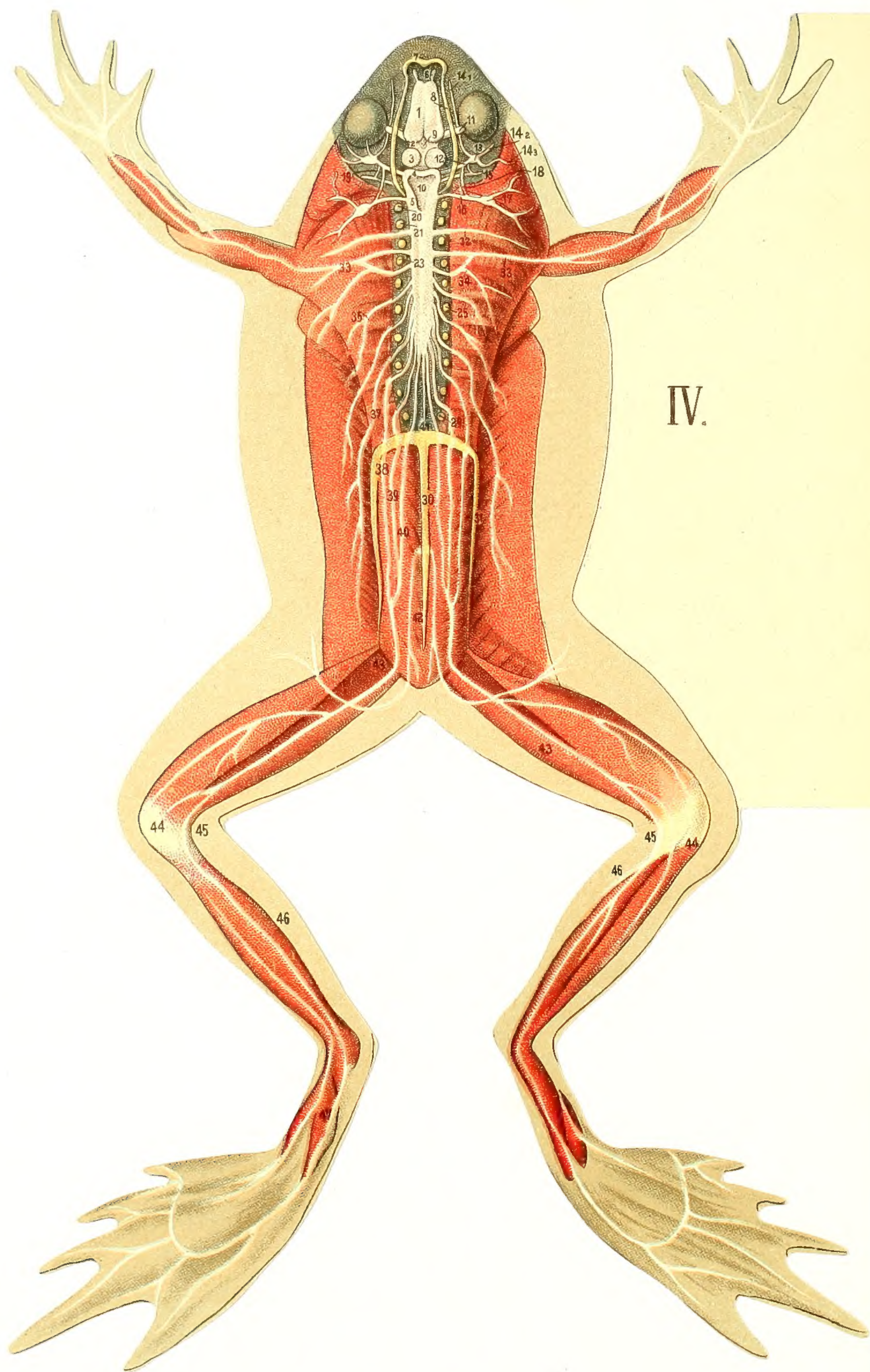

II.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
19
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
58
59
63
70
71
72
74
75
76
77
80
81
82
83
84
85
86
87
89
92
93
94
98
99
100


II.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
19
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
58
59
63
70
71
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
88
90
91
95
96
97
100

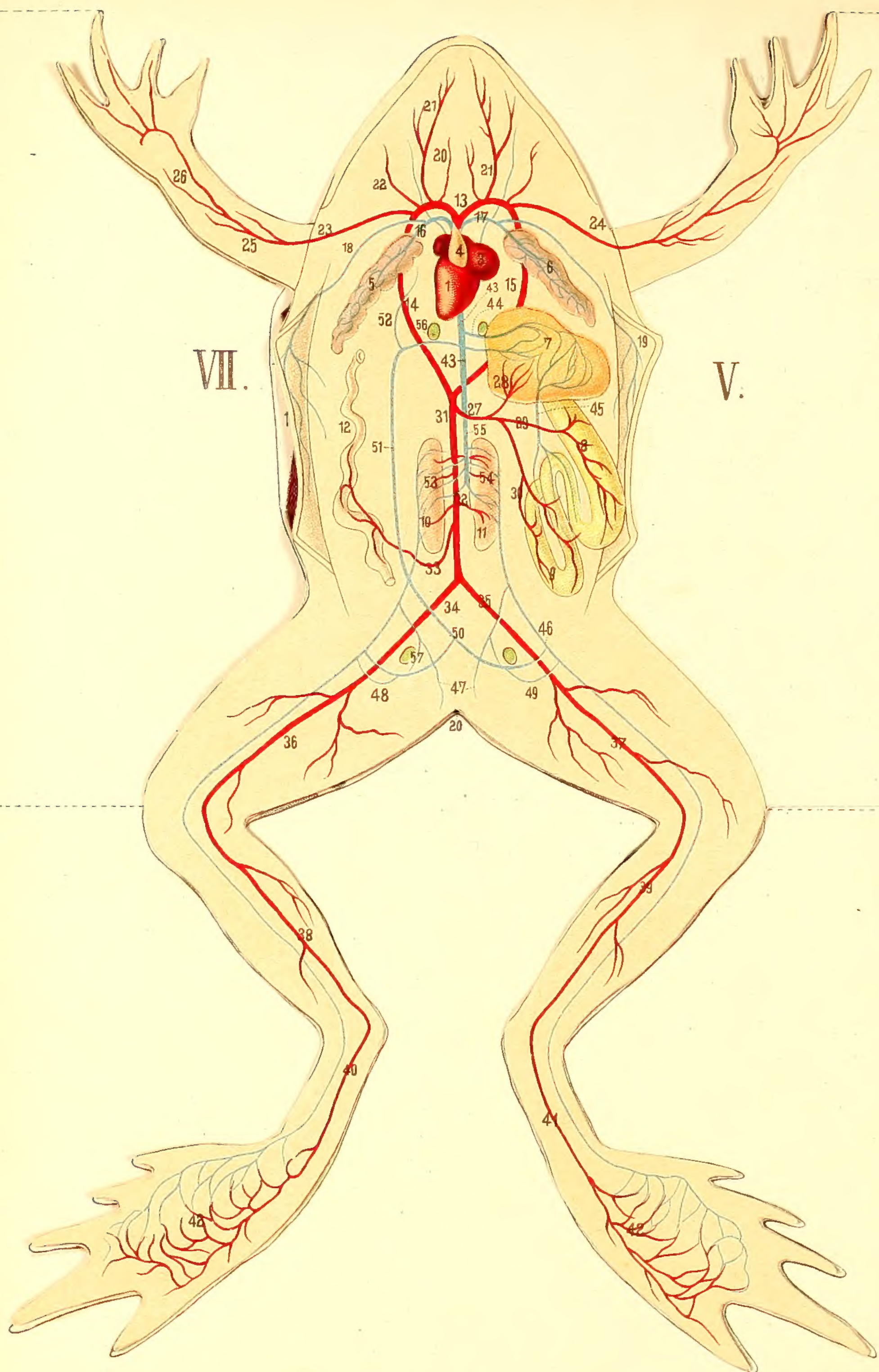

II.
7
5
6
4
11
16
13
14
2
13
12
10
12
12
15
8
3
9
1
17
44
40
39
38
43
37
36
34
33
35
32
31
30
19
84
85
69
68
67
66
64
65
25
26
27
29
45
28
46
86
90
91
96
95
97
47
49
48
53
63
54
52
50
51
58
59
100



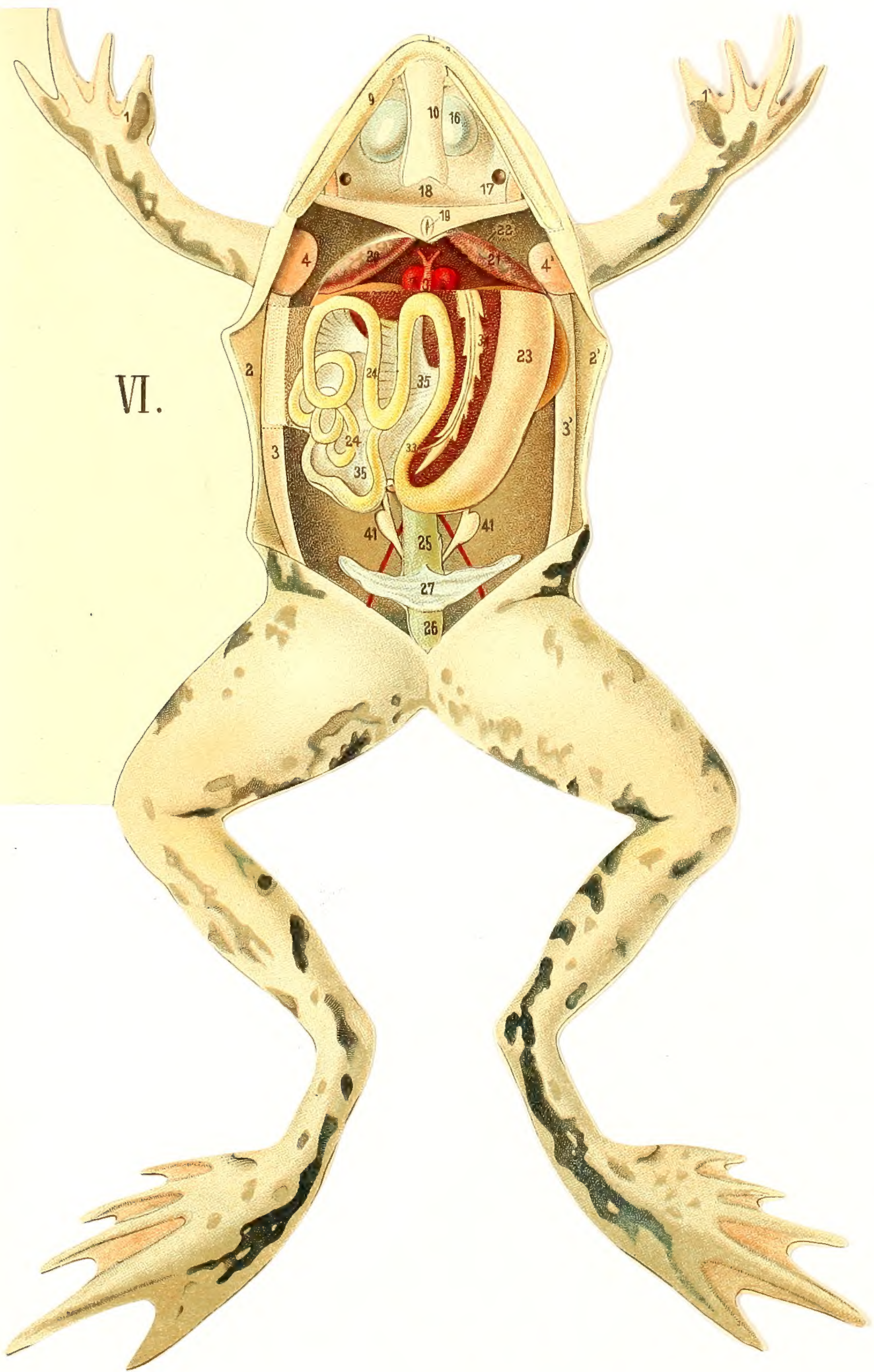
Inv. et pinx. J. Anglas.



IV.

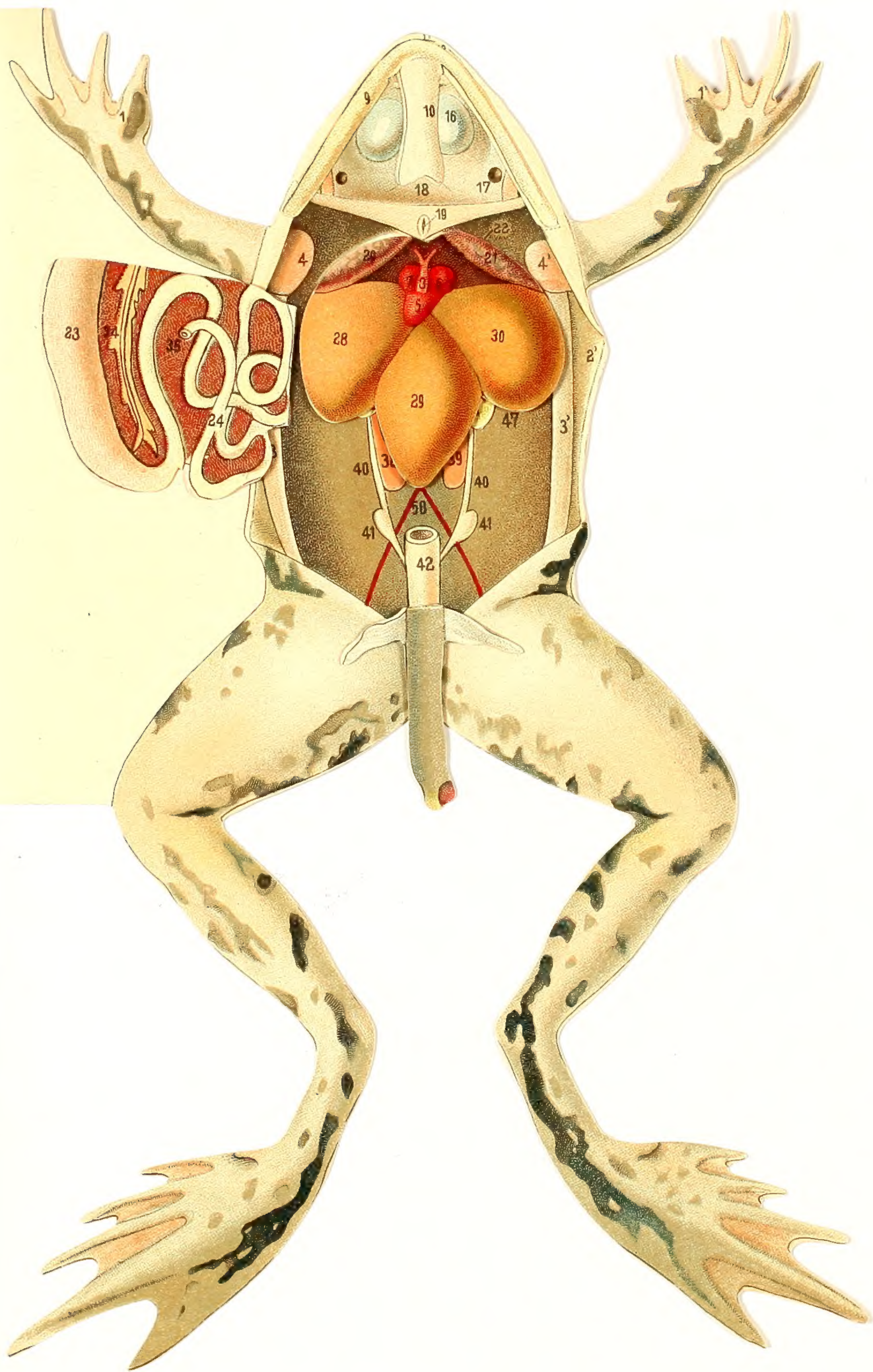


INV. ET PINX. J. ANGLAS.


VI.
1
1'
9
10
16
17
18
19
20
21
22
4
4'
2
2'
3
3'
23
24
24
35
35
33
34
41
41
25
27
26


1
1'
9
10
16
18
17
19
22
4
20
21
4'
23
34
35
28
30
2'
24
47
3'
37
40
39
25
41
27
26

S.


1
1'
9
10
16
17
18
19
22
4
20
21
4'
23
34
35
28
30
2'
29
24
47
3'
40
38
39
40
50
41
41
42



1
1'
9
16
29
28
30
31
23
34
35
24
48
43
43
46
44
45
47
2'
3'
40
38
39
40
50
41
41
42



Inv. et pinx. J. Anglas.



Inv. et pinx. J. Anglas.



INV. ET PINX. J. ANGLAS.